

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010065418 A
 (43)Date of publication of application: 11.07.2001

(21)Application number: 1019990065302
 (22)Date of filing: 29.12.1999

(71)Applicant: POHANG IRON & STEEL CO., LTD.
 (72)Inventor: AHN, SANG BOK
 CHOI, HYEON SU

(51)Int. Cl. C21C 5 /46

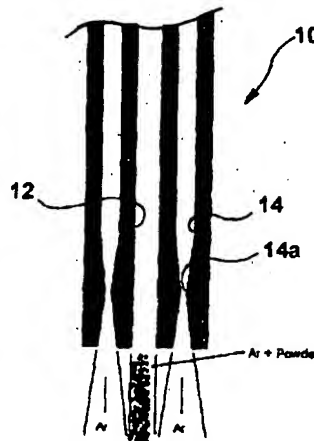
(54) HIGH SPEED POWDER INJECTION LANCE

(57) Abstract:

PURPOSE: A lance is provided in which a powder and a carrier gas are individually sprayed so as to prevent the throat part of a lance nozzle from being abraded when spraying the powder in a high speed.

CONSTITUTION: In a lance nozzle injecting a powder in a high speed, the high speed injection lance nozzle comprises an internal pipe having a straight nozzle having a relatively small diameter; an external pipe which is installed on the same axis as the internal pipe and has a relatively larger diameter, wherein a first protrusion having a certain size is

formed on the outer surface of the internal pipe at the end part of the lance nozzle, and a second protrusion is formed on the inner surface of the external pipe oppositely to the first protrusion, and wherein a powder is sprayed through the straight nozzle, and a carrier gas is sprayed through between the outer surface of the internal pipe and the inner surface of the external pipe.



COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (20010531)

Notification date of refusal decision ()

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20040115)

Patent registration number (1004181860000)

Date of registration (20040129)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent ()

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

특 2001-0065418

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
C21C 5/46

(11) 공개번호 특2001-0065418
(43) 공개일자 2001년07월11일

(21) 출원번호 10-1999-0065302
(22) 출원일자 1999년12월29일
(71) 출원인 포항종합제철 주식회사 이구택
경북 포항시 남구 괴동 1번지
(72) 발명자 최한수
경상북도포항시남구괴동동1번지포항종합제철주식회사
안상택
경상북도포항시남구괴동동1번지포항종합제철주식회사
(74) 대리인 신영무, 최승민

실사검구 : 있음

(54) 고속 분체취입용 팬스

요약

본 발명은 고형정강을 제조하기 위하여 고속으로 분체를 분사하여 용강의 탈탄 및 탈질 효과를 얻는 팬스에 관한 것으로, 분체를 고속으로 취입하는 팬스노즐은 상대적으로 작은 직경의 스트레이트 분사구를 갖는 내관과, 상기 내관과 동축상으로 설치되는 상대적으로 큰 직경의 외관으로 이루어지고, 상기 팬스노즐의 단부에서 상기 내관의 외부면에는 소정크기의 제1홀기가 형성되고 상기 외관의 내부면에는 상기 제1홀기에 대항하는 제2홀기가 형성되어 있는 것을 특징으로 하므로, 본 발명에 따르면, 취입하려고 하는 분체를 스트레이트 형상의 내관으로 취입하고, 외관으로 캐리어 가스를 취입할 수 있는 팬스로 고효율의 분체를 취입함으로써 팬스 노즐이 마모되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

도면

54

제1관

분체; 캐리어 가스, 스트레이트 내관, 외관, 2종관

발명자

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 고속 분체 취입팬스노즐을 도시한 단면도.
- 도 2는 분체취입장치의 개략도.
- 도 3은 고효율의 분체 취입시 탈탄반응 속도를 나타내는 개략도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고속 분체 취입팬스노즐의 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

- 20 : 분체 취입팬스노즐
- 22 : 분체취입팬스부
- 24 : 유체취입팬스부
- 24a : 목부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

본 발명에 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고정장치를 제조하기 위하여 고속으로 분체를 분사하여 용강의 탈탄 및 탈질 효과를 얻는 렌스에 관한 것으로, 더 상세히에는 기존의 초음속 노즐을 이용하여 분체를 분사하는 경우 렌즈 노즐의 목부위가 분체에 의하여 쉽게 응축이 되어 초음속으로 분체를 분사할 수 없는 문제점을 해결하여, 초음속으로 가스와 분체를 용강입면에 분사할 수 있는 렌스에 관한 것이다.

최근, 고정장치의 수요 증가로 불순물, 특히 C, N, S, P 등을 매우 낮은 수준으로 제거하여 초고순도강 제조가 필요하지만 현 제강공정의 설비적인 제약으로 인하여 요구하는 수준에 안정적으로 도달하지 못하고 있는 실정이다.

특히, 자동차용 입자의 일체 성형이나 부종형상의 복잡화로 기는 등함에 대응하기 위한 가공성을 더욱으로 향상한 냉연강판의 요구가 높아져 극저탄소강의 탄소농도를 20ppm이하로 유지하는 것이 필요하다.

극저탄소강은, 일반적으로, 전로에서 200~500ppm까지 탈탄한 용강을 RH 탈가스 장치에서 30ppm 이하까지 전공탈탄으로 제조하고 있다.

그러나, RH 탈가스에서, $[C] \geq 30ppm$ 까지는 CO 기포발생이 활발하기 때문에 매우 큰 탈탄속도에 도달하지만 $[C] \leq 30ppm$ 의 극저탄소강 영역에서는 CO 발생 반응이 대폭 감소하고 탈탄 속도가 저하한다.

따라서 탈탄 속도를 증대시키기 위해서 CO 미외의 가스 성분을 용해하여 용강중으로 기포생성을 촉진시키고 가체-액체 계면적을 증대시키는 것이 효과적이다. RH 탈가스 설비에서 산화환 분체를 취입하여 분체로부터 산소공급을 증대시키고, 탈탄반응 계면적을 증가시킬 필요가 있다.

또한, 저온용강 및 석유수송용 강판 등과 같은 극저류강의 S를 보증하기 위하여 용강단계에서 탈류가 필요시 RH 탈가스 공정에서 분체를 분사하여 용강중 유해성분을 더욱 감소시킬 수 있다.

상기된 바와 같은 효과를 얻기 위한 종래기술로써 미국특허출원 제451046호가 제안되었다.

그러나, 상기 종래기술에서 제안된 렌스로 수 내지 수천 토르(torr)의 감압상태에서 분체가 취입하는 경우, 가스 재트를 분사하는 분사구가 3개로 그 수가 적어 취입된 입자크기가 작은 분체가 가스 재트에 걸려 용강입면 깊이 침투되기 보다는 매기구를 통해 외부로 배출되므로 취입 분체의 효율이 지극히 낮을 수밖에 없다.

예를 들어, CaO 분체를 100kg 취입하는 경우, 용강에 침투하여 설제반응에 기여하는 분체는 10kg 미만이고, 나머지 90kg 정도의 분체는 매기구를 통해 외부로 배출되므로 분체의 취입효율이 지극히 낮을 뿐 아니라, 배출되는 CaO 분체가 매기구를 막는 원인이 되므로 매우 불리하다.

이러한 탈탄 혹은 탈류 반응을 촉진하기 위하여, 고속으로 분체를 용강으로 분사하는 것이 필요하며, 이를 위하여, 도 1에 도시된 바와 같이, 목부위(ta)의 단면적이 가장 작고 그 앞뒤로 벌어진 형태의 노즐(1), 즉 라발(laval) 노즐을 사용하게 된다.

한편, 목부위(ta)의 단면적은 유량에 따라서 결정이 되며, 이는 하기 식(1)과 같이 나타낼 수 있고, 또한 노즐의 출구경은 아래의 식(2)로부터 구하여 초음속을 얻을 수 있다.

$$Q = A_t \cdot C_d \cdot \sqrt{\frac{2}{\gamma} \frac{P_0}{\rho} \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(1 - \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right)}$$

$$C_d = \frac{Q}{A_t \cdot \sqrt{\frac{2}{\gamma} \frac{P_0}{\rho} \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(1 - \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right)}}$$

$$A_t = \frac{Q}{C_d \cdot \sqrt{\frac{2}{\gamma} \frac{P_0}{\rho} \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \left(1 - \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right)}}$$

여기서, Q는 가스의 질량유속(ft^3/min , 1기압 15°C)이고, P_0 는 가스공급압력(psi)이고, A는 목(throat)의 단면적(ft^2)이고, T_0 는 산소의 공급온도(°C)이고, A는 노즐 출구의 단면적(ft^2)이고, M은 산소의 마하수(Mach number, 가스의 속도/음속)이다.

도 1에 종래의 초음속 노즐을 이용하여 분체를 취입하는 모식도를 나타내었다.

그러나, 종래의 렌즈 노즐을 이용하여 분체를 취입하는 경우 가스의 속도가 초음속으로 증가하면, 분체의 속도도 이와 유사하게 증가하며, 이에 따라 분체가 도 1에 도시된 노즐의 목부위를 고속으로 지나가면서 마모를 시키게 된다.

따라서, 렌즈를 계속 사용함에 따라 목부위가 마모에 의하여 커지게 되며, 이에 따라 초음속을 얻기 위하여 라발 노즐을 사용한 효과가 없어지게 된다.

즉 가스의 속도가 떨어지며, 분체의 속도 또한 감소하게 된다. 본 발명은 이러한 분체에 의한 초음속 노즐의 목부위의 응축을 근본적으로 해결하여, 장시간 고속으로 분체를 분사할 수 있는 노즐을 제공코자 한다.

본 발명에 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기된 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 고속으로 분체를 분사할 때 렌즈노즐의 목부위가 마모되는 것을 방지하기 위하여 분체와 캐리어가스를 개별적으로 분사할 수 있는 렌즈를 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명에 따르면, 상기 목적을 달성하기 위하여, 분체를 고속으로 취입하는 렌즈노즐은 상대적으로 작은 직경의 스트레이트 분사구를 갖는 내관과, 상기 내관과 동축상으로 설치되는 상대적으로 큰 직경의 외관

으로 이루어지고, 상기 렌스노즐의 단부에서 상기 내관의 외주면에는 소정크기의 제1돌기가 형성되고 상기 외관의 내부면에는 상기 제1돌기에 대항하는 제2돌기가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 2에 용강의 용면에 분체를 분사하는 시험의 개략도를 나타내었다. 도 3에 분체를 취입에 의하여 시간별 용강중 탄소의 농도를 나타내고 있다. 즉, 도 3을 참조하면, 철광석 분체를 취입함에 따라 용강중에 산소를 공급하여 탄소를 감소시킬 수 있음을 알 수 있다.

한편, 도 4는 철광석 분체 취입시 탈탄 반응 속전 개략도를 나타내고 있다. 즉, 용강에서의 탄소 및 질소의 제거는 기체와 용강간의 계면이 매우 중요한 역할을 하므로, 전공발개스 처리시 탈탄 및 탈질 반응 속전효과를 얻기 위해서는 산소공급량을 증가시켜서 CO 생성반응을 촉진할 수 있다.

따라서, 제 전공조내 산화를 분체를 취입함으로써 취입된 분체가 용강/분체 계면근방에 국부적으로 산소 농도를 증가시키고 분체 자신이 CO 가스의 생성원으로 작용할 뿐 아니라 생성된 CO 가스가 취입된 분체 위쪽으로 확대 또는 분체로부터 이탈되어 탈탄 반응을 더욱 촉진시킬 수 있다.

그러나, 도 1에 나타낸 기존의 초음속 노즐은 사용시간이 증가함에 따라 노즐의 목부위가 마모되고, 이에 따라 기체 및 분체의 속도가 늦어지며, 마모가 계속되면, 초음속 노즐로서의 역할을 전혀 수행하지 못하게 된다.

본 발명의 개략도를 도 5에 도시하였다.

즉, 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 취입렌스는, 기존의 노즐과 비교하여, 중앙에 단면적의 변화가 없는 스트레이트형의 노즐(pipe형)이 위치하고 있다.

이러한 스트레이트형 구멍을 통하여 가스와 분체를 취입하게 된다. 즉, 스트레이트형의 노즐을 통하여 분체를 이송함으로써 가스의 속도와 분체의 속도는 노즐 안에서는 초음속으로 가속될 수는 없다.

그러나, 스트레이트형의 노즐을 통하여 분체가 이송되므로 노즐내의 마모는 일어나지 않게 된다.

한편, 분체의 속도를 더욱 증가시켜서 용강중에 침투가 일어나게 하기 위하여 중앙의 노즐 주위에 라발 형태의 노즐을 위치시켜 가스가 초음속으로 나갈 수 있게 한다.

즉, 중앙의 스트레이트 노즐과 주위의 라발 형태의 노즐로 구성된 일체형의 노즐을 구성함으로써 중앙의 구멍으로 통하여 나온 분체는 주위의 노즐에 의하여 초음속으로 분사되는 가스에 합체되어 가속이 되어 용강 표면에 분사되며 분체 취입에 의한 탈탄 효과를 얻을 수 있다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명의 작용과 효과를 더 상세하게 설명한다.

[실시예 1]

기존의 종래기술과 본 발명 렌스 노즐을 사용할 경우, 렌스의 목부위 마모를 비교하기 위하여 Ø310으로 기존 렌스노즐과 본 발명 렌스 노즐을 제작된 노즐을 사용하여 철광석 분체를 취입하고 취입시간에 따른 렌스의 마모량을 비교하였다.

하기 표 1은 이 실험에서 사용된 분체취입용 노즐의 직경과 마모량을 나타내고 있다.

표 1

구 분	실험전 노즐 목부위 직경(A)	분체 취입량	실험후 노즐 목부위 직경(B)	마모량(B-A)
종래예	14.0 mm	500g x 20 회	17.3 mm	+ 3.3 mm
본 발명에	14.0 mm	500g x 20 회	14.1 mm	+ 0.1 mm

즉, 종래예의 경우, 목(throat) 직경 14.0mm, 출구 직경 25mm 이었으며, 본 발명의 경우 분체를 취입하는 내관은 throat 직경과 출구 직경이 각 각 14.0mm인 직관(straight pipe)을 사용하였고, 캐리어 가스를 분사하는 외관은 내경 20.0mm, 외경 25.0mm으로 하였다.

이때, 외관의 캐리어 가스를 제트형태로 분사하기 위하여 목부위 직경은 1.0mm이었다.

이 실험에서는 압도 메쉬(mesh)의 철광석 분체를 분당 200g, 캐리어 가스(carrier gas)를 4.0kg/cm² 압력에서 분당 300리터 취입하였다. 또한, 이 실험에서는 종래 기술과 본 발명의 렌스를 이용하여 1회 실험에서 분체를 2.5분 동안 취입하고, 동일 노즐에서 20회 반복 실험후 노즐의 직경을 측정하였다.

이때, 상기 표 1에 나타낸 바와 같이 종래 기술의 경우, 실험후 노즐 직경이 3.3mm 증가된 반면에 본 발명은 0.1mm 정도로 이는 측정오차범위에 속하는 값에 불과하였다.

그 이유는 종래기술의 경우 노즐 내부에서부터 초음속으로 취입되는 철광석 분체가 목부위를 통과하면서 목부위에 충격력을 가하여 목부위의 직경이 크게 마모된다.

그러나, 본 발명의 경우 내관이 분체는 초음속 이하의 느린 속도로 취입되다가 노즐 선단에서 외관으로부터 취입되는 초음속, 즉 제트상태의 캐리어가스와 만나서 초음속의 속도를 갖게 되므로 노즐 자체에는 충격을 가하지 않게 되는 것이다.

이상, 상기 내용을 요약하면 하기와 같다.

즉, 분체를 고속으로 취입하는 렌스 노즐은 내관과 외관으로 구성되는 동심원의 2중관으로 구성되고, 내관은 목(throat) 직경과 출구직경이 동일한 직관으로 구성되며, 외관은 목에서 출구로 진행되면서 확장되는 구조를 이루고 있다. 그리고, 내관에는 음속이하의 속도로 분체를 취입하고, 외관에는 캐리어 가스를 초음속으로 취입한다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따르면, 취입하려고 하는 분체를 스트레이트 형상의 내관으로 취입하고, 외관으로 캐리어 가스를 취입할 수 있는 렌스로 질량식 분체를 취입함으로써 렌스 노즐이 마모되는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 되는 것이다.

이상, 상기 내용은 본 발명의 바람직한 실시예를 단지 예시한 것으로 본 발명이 속하는 분야의 당업자는 첨부된 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 요지로부터 벗어나지 않고 본 발명에 대한 수정 및 변경을 가할 수 있다는 것을 인식하여야 한다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

분체를 고속으로 취입하는 렌스노즐에 있어서,

상대적으로 작은 직경의 스트레이트 분사구를 갖는 내관과,

상기 내관과 동축상으로 설치되는 상대적으로 큰 직경의 외관으로 이루어지고,

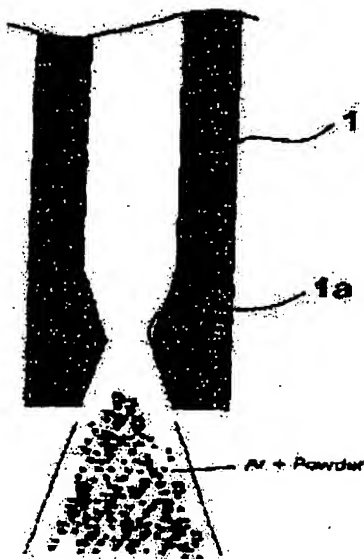
상기 렌스노즐의 단부에서 상기 내관의 외부면에는 소정크기의 제1홀기가 형성되고 상기 외관의 내부면에는 상기 제1홀기에 대응하는 제2홀기가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 고속 취입렌스노즐.

청구항 2

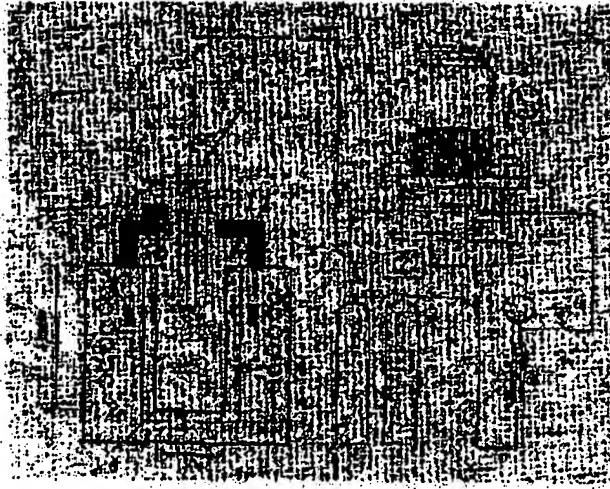
제1항에 있어서, 상기 스트레이트 분사구를 통해 분체가 분사되고, 상기 내관의 외부면과 상기 외관의 내부면 사이를 통해 캐리어 가스가 분사되는 것을 특징으로 하는 고속 취입렌스노즐.

도면

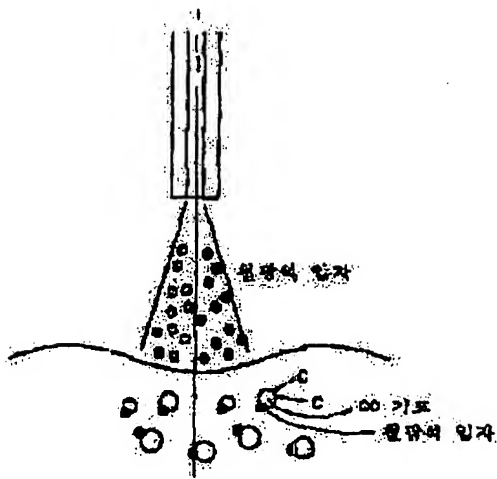
도면1



5B2



5B8



5B4

